

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-217845

(43)Date of publication of application : 19.08.1997

(51)Int.Cl.

F16K 7/17

(21)Application number : 08-049515

(71)Applicant : BENKAN CORP

(22)Date of filing : 13.02.1996

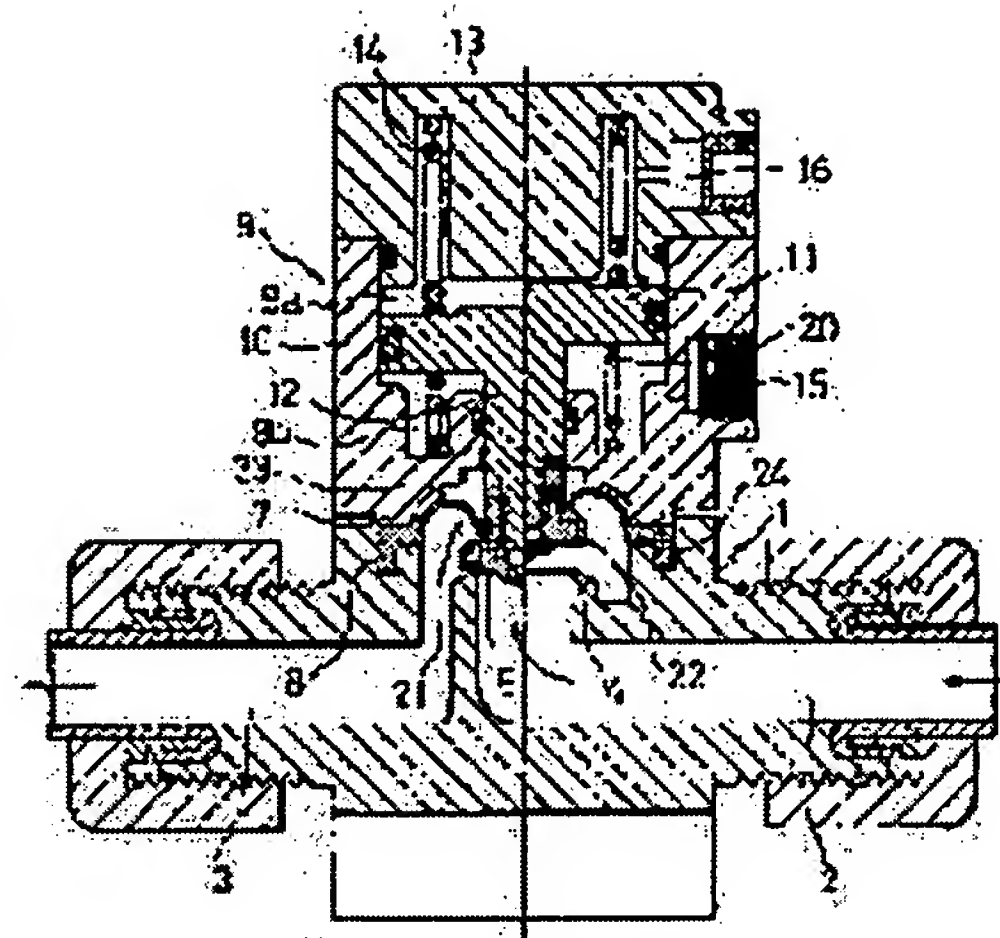
(72)Inventor : KIMURA YOSHIRO

(54) DIAPHRAGM VALVE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a shock of a valve element on a valve seat without impairing response so as to press a valve element softly against a valve seat in order to suppress particles from producing by reducing the acceleration of a piston by a spring using a damper spring when the valve is closed so as to damp a pressing force.

SOLUTION: A diaphragm 21 of a diaphragm valve is made of PTFE, and forms an annular thin film part 23 formed in an upward spherical shape integrally with it around a valve element 22 located at the center of it and also forms a cylindrical holding part 24 integrally with it around the annular thin film part 23. Also the diaphragm valve is of the normally closed type, and its piston 11 is excited downward by a spring 14 installed into the upper chamber 9a of a cylinder 9 so as to brought a valve element 22 connected to a lower side rod 12 in contact with a valve seat 5. In addition, a damper spring 20 is provided in the lower chamber 9b of the cylinder 9. Thus, when the valve is closed, the valve element 22 can be pressed softly against the valve seat 5 so as to suppress particles from producing.



* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]In a diaphragm valve made of resin of a normal close type which presses with a piston energized by valve seat face of a valve box with a spring in which diaphragm made from PTFE was inserted by cylinder top room, and intercepts flowing fluid for an inside of a valve box, A damper spring is inserted in a bottom room of said cylinder, and said diaphragm A central valve element, It becomes the circumference of the valve element from an annular thin film part formed in one, and a tubed attaching part formed in the circumference of the annular thin film part at one, A diaphragm valve, wherein said annular thin film part is curved in the shape of a section facing-up ball, and root parts of inner circumference are connected almost at right angles to the upper surface of said valve element and root parts of a periphery are connected almost at right angles to an inner skin upper limb of said tubed attaching part.

[Claim 2]Set to A a diameter of root parts of a periphery of an annular thin film part curved in the shape of [of diaphragm] a section facing-up ball, set a diameter of root parts of inner circumference to C, and a diameter of a valve element is set to B, The diaphragm valve according to claim 1 setting up so that it may make as [become / $A > B > C$] and a ratio of A to B may become small as much as possible.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the diaphragm valve made of resin used at wet stations, such as a washing station of a silicon wafer, and an etching device, in a semiconductor manufacturing device.

[0002]

[Description of the Prior Art]If drawing 3 explains an example of the diaphragm valve made of resin of the conventional above-mentioned use, 1 is a valve box, the fluid stream ON passage 2 is established in 1 side, and the fluid stream appearance passage 3 is established in other sides. An opening is carried out at right angles to the center in the valve box 1, the periphery of an opening is extended, the projection 4 is formed, and the outlet side of the fluid stream ON passage 2 serves as the arc shaped cross section valve seat 5 with a small tip of the projection 4. 6 is the diaphragm made from PTFE, as shown in drawing 4, it has in the center the valve element 6a stuck to the valve seat 5 by pressure, has the annular thin film part 6b formed in the circumference of a lower end of the valve element 6a at one, and has the tubed attaching part 6c formed in the circumference of the annular thin film part 6b at one. It is the diaphragm presser foot which presses down the tubed attaching part 6c of the diaphragm 6 which attached 7 in the slot 8 of the circumference in the valve box 1 in drawing 3, This diaphragm presser foot 7 is formed in the lower end surface of the case 10 of the cylinder 9 of a valve driving unit at one, and press fixation is carried out into the tubed attaching part 6c fang furrow 8 by having bound the case 10 tight to the opening surface of the valve box 1, and having fixed. The valve element 6a of the center of the diaphragm 6 is combined with the bottom rod 12 of the piston 11. The spring 14 is inserted in the top room 9a between the piston 11 of the cylinder 9, and the cap 13, and the piston 11 is energized caudad. 15 is an air feed port to the bottom room 9b of the cylinder 9, and 16 is an air interconnecting opening of the

cylinder 9 top room 9a and the exterior.

[0003]If air is introduced to the bottom room 9b of the cylinder 9, the diaphragm valve constituted in this way, If resist the spring 14 and the piston 11 goes up, the valve element 6a of the center of the diaphragm 6 combined with the bottom rod 12 is isolated, and is opened from the valve seat 5 and air is extracted from the bottom room 9b of the cylinder 9, The valve element 6a of the center of the diaphragm 6 which the piston 11 was energized by the spring 14, descended, and was combined with the bottom rod 12 is a normal close type which is stuck to the valve seat 5 by pressure, and is closed.

[0004]By the way, the thrust of the valve-closing time piston 11 got across to the valve element 6a as it is, the shock was great, particle occurred, and the above-mentioned conventional diaphragm valve was easy, although the thing made from PTFE was used for the diaphragm 6 in consideration of chemical resistance. Since fluid pressure stops applying to the annular thin film part 6b at the moment of closing the valve element 6a, the axial thrust of the valve element 6a becomes high, and fluctuating load becomes large, power is rapidly added to the valve seat 5, and particle comes to arise. If the valve-opening close is performed several 10 times, it will become that the bending test of the root parts of the inner circumference of the annular thin film part 6b done by up-and-down motion of the valve element 6a, Bending stress concentrates on this portion, especially, in the top dead center of the valve element 6a, the root parts of the inner circumference of the annular thin film part 6b come to be pulled, it is easy to milk from an initial state, and particle comes to occur from here.

[0005]On the other hand, wet stations, such as a washing station for LSI manufacture of party Caerphilly and an etching device, are recently required increasingly with progress of high integration of a semiconductor, The thing of party Caerphilly comes to be required and the diaphragm valve made of resin used for this cannot respond in the diaphragm valve made of resin which particle generates in the degree of a valve-opening close operation as mentioned above, either.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Then, this invention tends to provide the diaphragm valve made of resin which enabled it to control that particle occurs in the degree of a valve-opening close operation.

[0007]

[Means for Solving the Problem]A diaphragm valve of this invention for solving an aforementioned problem, In a diaphragm valve made of resin of a normal close type which presses with a piston energized by valve seat face of a valve box with a spring in which diaphragm made from PTFE was inserted by cylinder top room, and intercepts flowing fluid for an inside of a valve box, A damper spring is inserted in a bottom room of said cylinder, and said diaphragm A central valve element, It becomes the circumference of the valve element

from an annular thin film part formed in one, and a tubed attaching part formed in the circumference of the annular thin film part at one, Said annular thin film part is curved in the shape of a section facing-up ball, and root parts of inner circumference are connected almost at right angles to the upper surface of said valve element, and root parts of a periphery are connected almost at right angles to an inner skin upper limb of said tubed attaching part.

[0008]In this diaphragm valve, set to A a diameter of root parts of a periphery of an annular thin film part curved in the shape of [of diaphragm] a section facing-up ball, set a diameter of root parts of inner circumference to C, and a diameter of a valve element is set to B, It is preferred to make it become $A > B > C$, and it is preferred to set up so that a ratio of A to B may become small as much as possible.

[0009]Since a damper spring is inserted in a bottom room of a cylinder of a valve driving unit, a diaphragm valve constituted as mentioned above, Acceleration of a valve-closing time and a piston is made to decrease with a damper spring, thrust is made to be able to decline, a shock over a valve seat of a valve element can be reduced, without spoiling a response, therefore a valve element can be soft stuck to a valve seat by pressure, and generating of particle can be controlled. Since an annular thin film part of diaphragm is curved in the shape of a section facing-up ball, root parts of inner circumference are connected almost at right angles to the upper surface of a valve element and root parts of a periphery are connected almost at right angles to an inner skin upper limb of a tubed attaching part, At the time of a valve-opening closed operation, an annular thin film part changes elastically only a portion curved spherically, and root parts of an inside-and-outside circumference have maintained a perpendicular state mostly. Therefore, bending stress is not produced, root parts are not milked at all, and generating of particle is prevented.

[0010]The diameter A of root parts of a periphery of an annular thin film part curved in the shape of [of diaphragm] a section facing-up ball. The diameter C of root parts of inner circumference and the diameter B of a valve element are set up become $A > B > C$, if it is in some which made a ratio of A to B small as much as possible, fluctuating load of a valve-closing time becomes small, thrust of a valve element to a valve seat becomes small, and generating of particle is controlled. And repulsive force at the time of changing an annular thin film part curved in the shape of a section facing-up ball at the time of valve-opening is set off against power of pulling up a valve element, and an axial thrust of a valve element is reduced.

[0011]

[Embodiment of the Invention]Drawing 1 explains one example of the diaphragm valve of this invention. Identical codes are given to drawing 3 and a same part among drawing 1. A valve-closing state and the right half part of drawing 1 of a left half part are in a valve-opening state. The points that the diaphragm valve of this invention differs from the conventional diaphragm valve are having inserted the damper spring 20 in the bottom room 9b of the cylinder 9, and

having replaced with the diaphragm 21 the conventional diaphragm 6 directly engaged in opening and closing of a valve.

[0012]The diaphragm 21 in the diaphragm valve of this invention, The annular thin film part 23 formed in the circumference of the central valve element 22 and the valve element 22 by the product made from PTFE at one, It becomes the circumference of the annular thin film part 23 from the tubed attaching part 24 formed in one, As shown in drawing 2, it is curved in the shape of a section facing-up ball, and the root parts 25 of inner circumference are connected almost at right angles to the upper surface of said valve element 22, it is connected almost at right angles to the inner skin upper limb of said tubed attaching part 24, and the root parts 26 of the periphery are in said annular thin film part 23.

[0013]And especially in this example, as shown in drawing 2, the diameter of the root parts 26 of the periphery of the annular thin film part 23 is set to A, the diameter of the root parts 25 of inner circumference is set to C, it makes as [become / $A > B > C$] as the diameter B of the valve element 22, and it has set up so that it may become small, the ratio, i.e., A/B, of A and B.

[0014]The diaphragm valve of the example constituted in this way, By a normal close type, as usually shown in the left half part of drawing 1, the piston 11 is caudad energized by the spring 14 inserted in the cylinder 9 top room 9a, and the valve element 22 of the center of the diaphragm 21 combined with the bottom rod 12 is stuck to the valve seat 5 by pressure, and is closed. If air is supplied to the bottom room 9b of the cylinder 9, as shown in the right half part of drawing 1, the spring 14 is resisted, the piston 11 goes up, and from the valve seat 5, the valve element 22 of the center of the diaphragm 21 combined with the bottom rod 12 will be isolated, and will be opened.

[0015]The diaphragm valve of the example which performs the switching action of such a valve, Since the damper spring 20 is inserted in the bottom room 9b of the cylinder 9 of a valve driving unit, The acceleration of the piston 11 by the valve-closing time and the spring 14 is made to decrease with the damper spring 20, and thrust is made to decline, The shock over the valve seat 5 of the valve element 22 can be reduced, without spoiling a response, therefore the valve element 22 can be soft stuck to the valve seat 5 by pressure, and generating of particle can be controlled.

[0016]Since the annular thin film part 23 of the diaphragm 21 is curved in the shape of a section facing-up ball, the root parts 25 of inner circumference are connected almost at right angles to the upper surface of the valve element 22 and the root parts 26 of the periphery are connected almost at right angles to the inner skin upper limb of the tubed attaching part 24, At the time of a valve-opening closed operation, the annular thin film part 23 changes elastically only the portion curved spherically, and the root parts 25 and 26 of an inside-and-outside circumference have maintained the perpendicular state mostly, as shown in drawing 1. Therefore, bending stress is not produced, the root parts 25 and 26 are not milked at all, and generating of particle

is prevented.

[0017]The diameter A of the root parts 26 of the periphery of the annular thin film part 23 curved in the shape of [of the diaphragm 21] a section facing-up ball like the above-mentioned example. If it is in some which set up the diameter C of the root parts 25 of inner circumference, and the diameter B of the valve element 22 become $A > B > C$ as shown in drawing 2, and set up the ratio of A to B small, The fluctuating load of a valve-closing time becomes small, the thrust of the valve element 22 to the valve seat 5 becomes small, and generating of particle is controlled. And repulsive force P_1' at the time of changing the annular thin film part 23 curved in the shape of a section facing-up circle at the time of valve-opening is set off against power P_1 which pulls up the valve element 22, and the axial thrust of the valve element 22 is reduced.

[0018]

[Effect of the Invention]So that it may understand by the above explanation the diaphragm valve of this invention, The acceleration of the piston by the valve-closing time and a spring is made to decrease with a damper spring, thrust is made to be able to decline, the shock over the valve seat of a valve element can be reduced, without spoiling a response, therefore a valve element can be soft stuck to a valve seat by pressure, and generating of particle can be controlled. Since an annular thin film part changes elastically only the portion curved spherically at the time of a valve-opening closed operation and the root parts of an inside-and-outside circumference have maintained the perpendicular state mostly, bending stress is not produced, but root parts are not milked at all and generating of particle is prevented. What the diameter A of the root parts of the periphery of an annular thin film part, the diameter C of the root parts of inner circumference, and the diameter B of a valve element are made to serve as $A > B > C$, and made A/B small, The fluctuating load of a valve-closing time becomes small, the thrust of a valve element to a valve seat becomes small, generating of particle is controlled, moreover, the repulsive force at the time of changing an annular thin film part at the time of valve-opening is set off against the power of pulling up a valve element, and the axial thrust of a valve element is reduced.

[Translation done.]

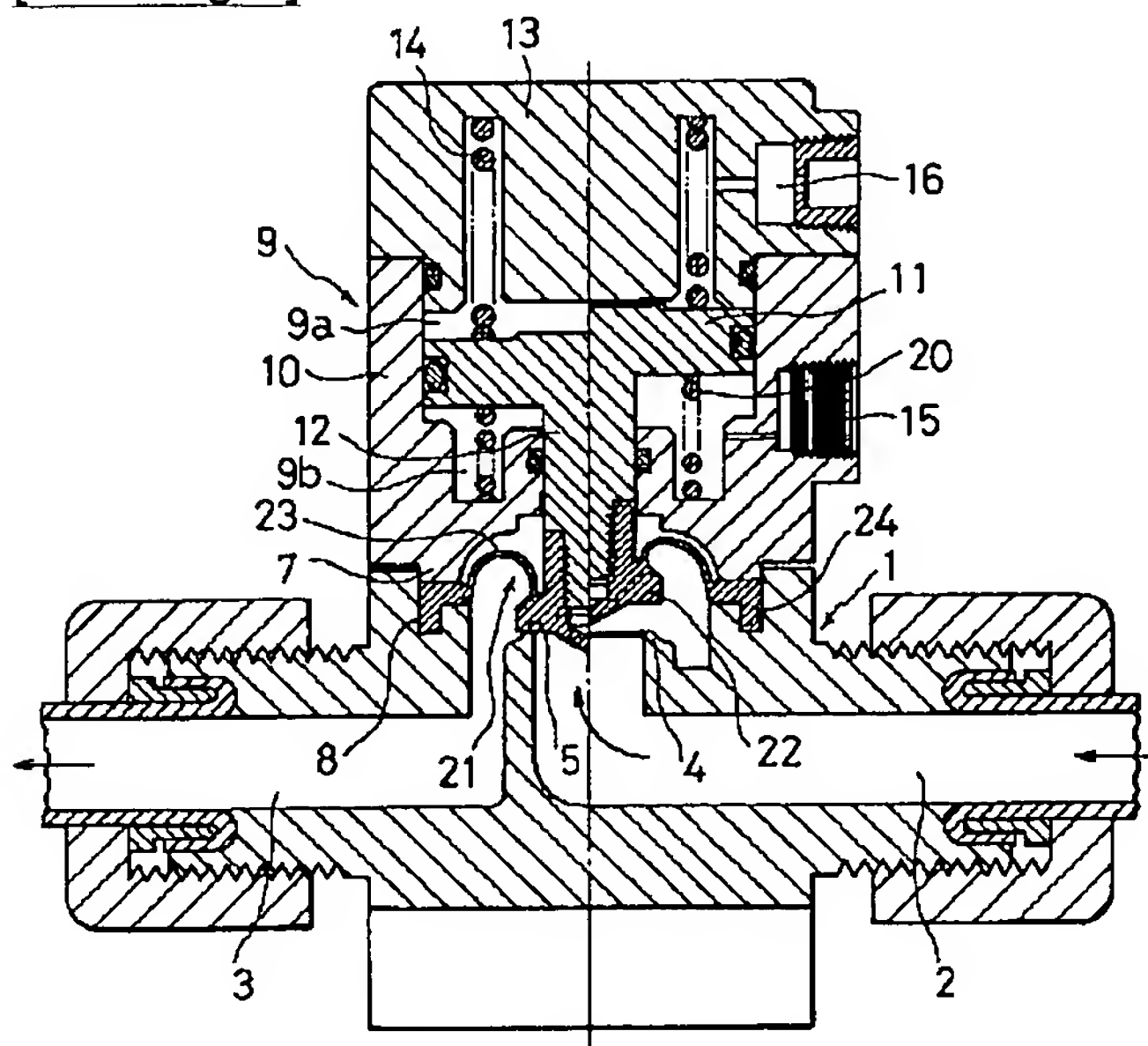
* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

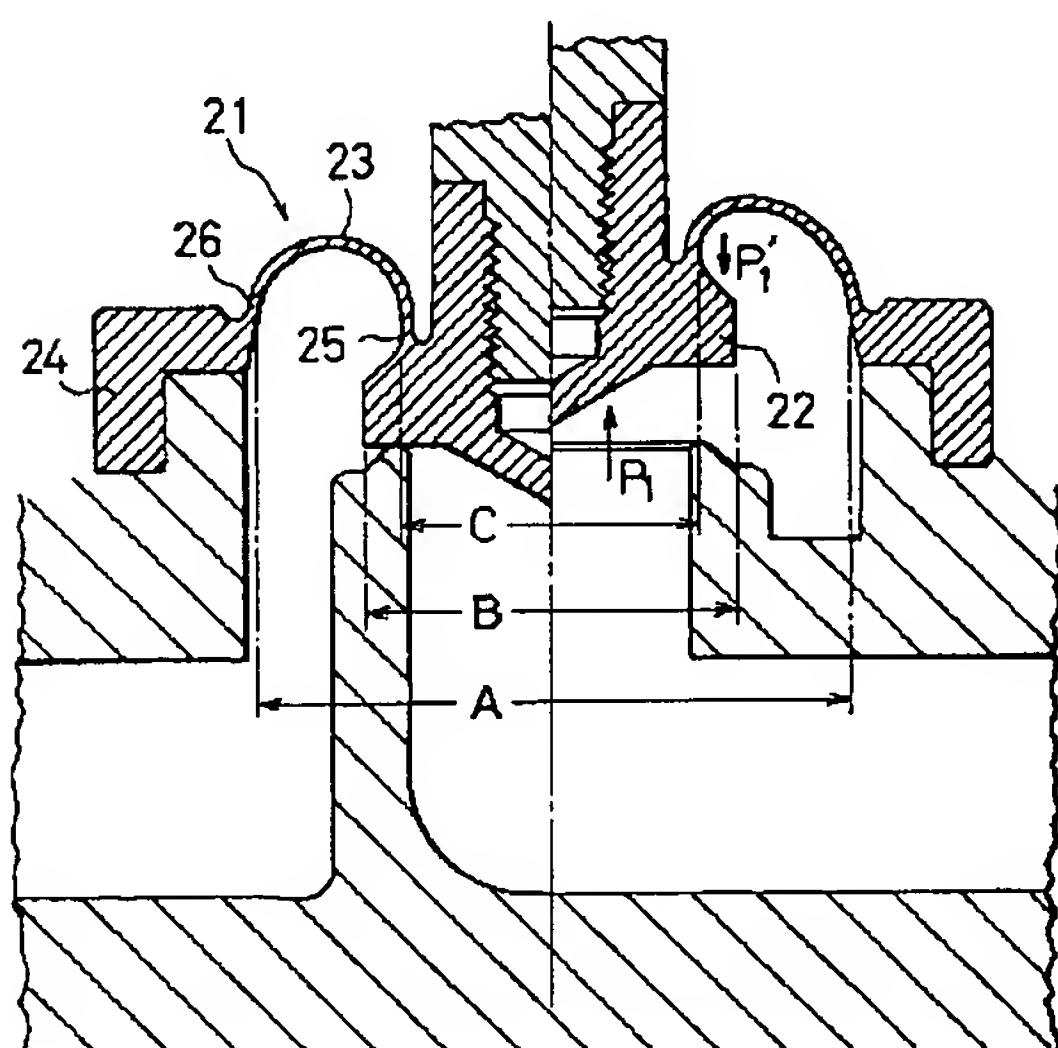
DRAWINGS

[Drawing 1]



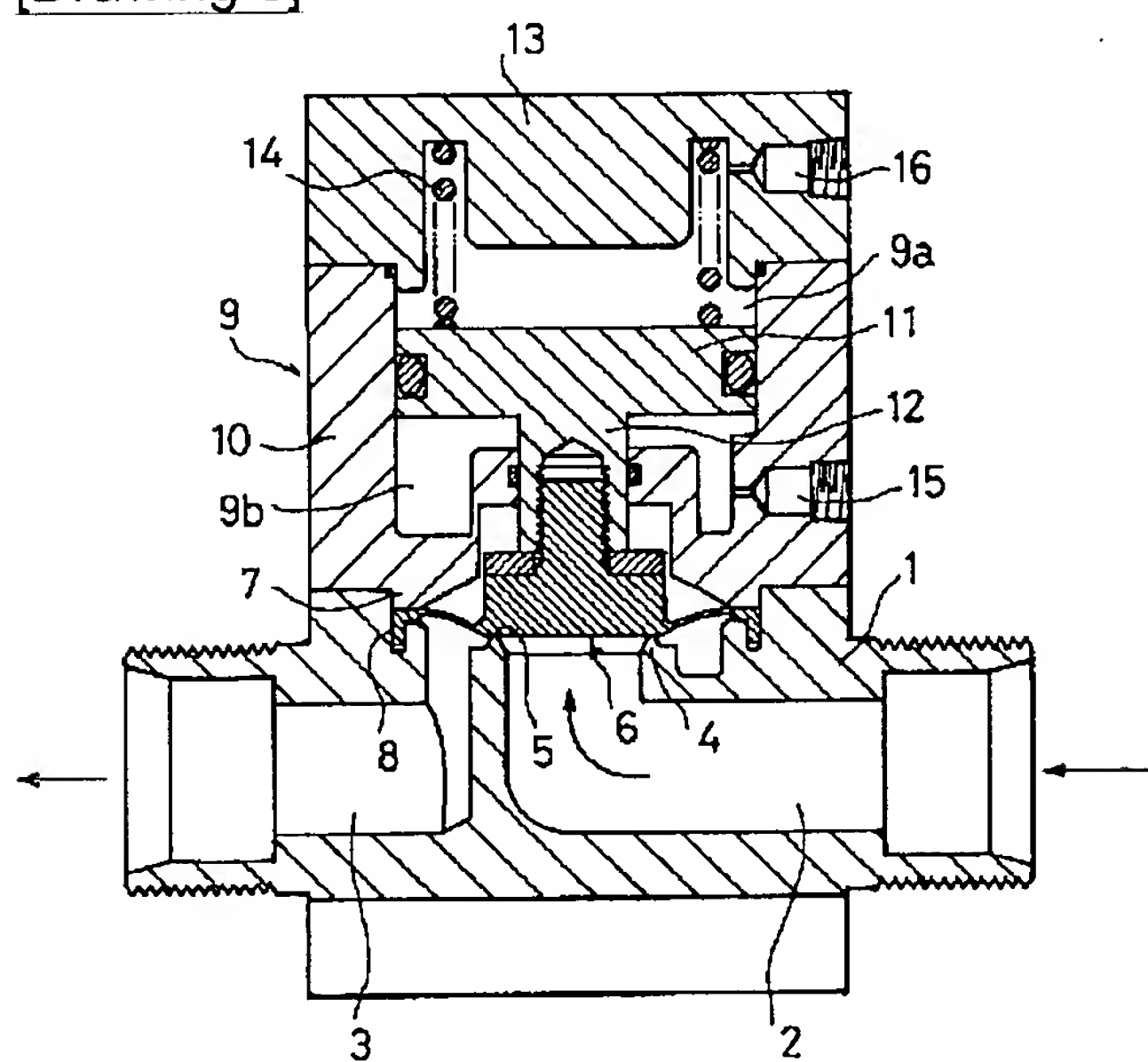
- 1 ... 弁箱
- 2 ... 流体流入通路
- 3 ... 流体流出通路
- 4 ... 弁座
- 5 ... シリンダー
- 6 ... シリンダー上室
- 7 ... シリンダー下室
- 8 ... ピストン
- 9 ... スプリング
- 10 ... ダンパースプリング
- 11 ... ダイアフラム
- 12 ... 中央の弁体
- 13 ... 環状薄膜部
- 14 ... 筒状保持部

[Drawing 2]

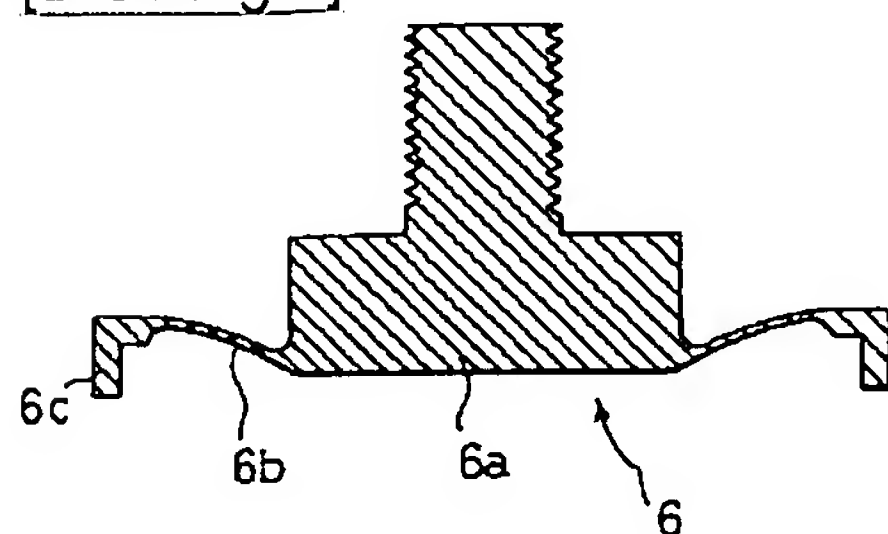


- 21…タイヤフラム
22…中央の弁体
23…環状薄膜部
24…筒状保持部
25…環状薄膜部の内周の付根部
26…環状薄膜部の外周の付根部
A…環状薄膜部の外周の付根部の直径
B…中央の弁体の直径
C…環状薄膜部の内周の付根部の直径

[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-217845

(43) 公開日 平成9年(1997)8月19日

(51) Int. Cl. ¹	識別記号	序内整理番号	P I	技術表示箇所
F 1 6 K 7/17			F 1 6 K 7/17	B A

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-48515

(22) 出願日 平成8年(1996)2月13日

(71) 出願人 000232728

株式会社ベンカン

東京都大田区山王2丁目6番13号

(72) 発明者 木村 美良

群馬県新田郡藤原町大字六千石字東館5

番地 株式会社ベンカン群馬製作所

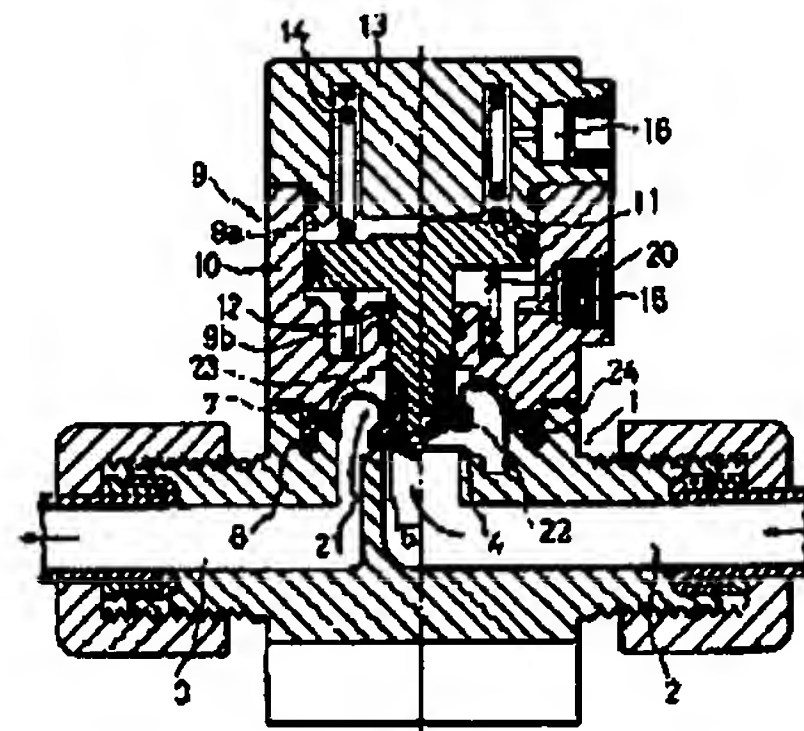
(74) 代理人 弁理士 高 雄次郎

(54) 【発明の名称】 ダイアフラム弁

(57) 【要約】

【課題】 弁開閉の作動の度にパーティクルが発生するのを抑制できるようにした樹脂製のダイアフラム弁を提供する。

【解決手段】 弁箱の弁座面に P T F E 製のダイアフラムをシリンダーの上壁に装入されたスプリングにより付勢されるピストンにより押し当てて弁箱内部を流れる流体を遮断するノーマル・クローズタイプの樹脂製のダイアフラム弁に於いて、前記シリンダーの下壁にダンパースプリングが装入され、前記ダイアフラムが、中央の弁体と、その弁体の周囲に一体に形成した環状薄膜部と、その周囲に一体に形成した筒状保持部とよりなり、前記環状薄膜部が断面上向き球状に曲成され、且つ内周の付根部が前記弁体の上面にほぼ垂直に接続され、外周の付根部が前記筒状保持部の内周面上縁にほぼ垂直に接続されているダイアフラム弁。



1-外殻
2-流体流入通路
3-流体流出通路
4-弁座
5-ピストン
6-スプリング
7-シリンダー
8-シリンダー上壁
9-シリンダー下壁
10-シリンダー上壁
11-ピストン
12-スプリング
13-ダンパースプリング
14-ダイアフラム
15-中央弁体
16-環状薄膜部
17-筒状保持部
18-環状薄膜部
19-筒状保持部
20-ダンパースプリング
21-ダイアフラム
22-中央弁体
23-環状薄膜部
24-筒状保持部

(2)

特開平9-217845

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 弁箱の弁座面にPTFE製のダイヤフラムをシリンダーの上室に装入されたスプリングにより付勢されるピストンにより押し当てて弁箱内部を流れる流体を遮断するノーマル・クローズタイプの樹脂製のダイヤフラム弁に於いて、前記シリンダーの下室にダンパースプリングが装入され、前記ダイヤフラムが、中央の弁体と、その弁体の周囲に一体に形成した環状薄膜部と、その環状薄膜部の周囲に一体に形成した筒状保持部とよりなり、前記環状薄膜部が断面上向き球状に曲成され、且つ内周の付根部が前記弁体の上面にほぼ垂直に接続され、外周の付根部が前記筒状保持部の内周面上縁にほぼ垂直に接続されていることを特徴とするダイヤフラム弁。

【請求項2】 ダイヤフラムの断面上向き球状に曲成された環状薄膜部の外周の付根部の直径をAとし、内周の付根部の直径をCとし、弁体の直径をBとして、 $A > B > C$ となるようになすと共にAとBの比が可及的に小さくなるように設定したことを特徴とする請求項1記載のダイヤフラム弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体製造装置に於いて、シリコンウェハの洗浄装置やエッチング装置等のウェットステーションで使用される樹脂製のダイヤフラム弁に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の上記用途の樹脂製のダイヤフラム弁の一例を、図3によって説明すると、1は弁箱で、一侧に流体流入通路2、他側に流体流出通路3が設けられている。流体流入通路2の出口側は弁箱1内の中心に垂直に開口され、その開口周縁が拡開されて突起4が形成され、その突起4の先端が小さな断面円弧状の弁座5となっている。6はPTFE製のダイヤフラムで、図4に示すように中央に弁座5に圧着する弁体6aを有し、その弁体6aの下端周囲に一体に形成した環状薄膜部6bを有し、その環状薄膜部6bの周囲に一体に形成した筒状保持部6cを有するものである。図3において、7は弁箱1内の周囲の溝8内に嵌着したダイヤフラム6の筒状保持部6cを押えるダイヤフラム押えで、このダイヤフラム押え7は弁駆動部のシリンダー9のケース10の下端面に一体に設けられ、ケース10を弁箱1の開口上面に密付け固定したことにより、筒状保持部6cが溝8内に押圧固定されている。ダイヤフラム6の中央の弁体6aはピストン11の下側ロッド12に結合されている。シリンダー9のピストン11とキャップ13との間の上室9aにはスプリング14が装入されてピストン11が下方に付勢されている。15はシリンダー9の下室9bへのエア導入口、16はシリンダー9の上室9aと外部とのエア連通口である。

2

【0003】このように構成されたダイヤフラム弁は、シリンダー9の下室9bへエアを導入すると、スプリング14に抗してピストン11が上昇し、下側ロッド12に結合されたダイヤフラム6の中央の弁体6aが弁座5から離隔して開弁され、シリンダー9の下室9bからエアを抜くと、スプリング14によりピストン11が付勢されて下降し、下側ロッド12に結合されたダイヤフラム6の中央の弁体6aが弁座5に圧着されて閉弁されるノーマル・クローズタイプである。

【0004】ところで、上記従来のダイヤフラム弁は、ダイヤフラム6が耐薬品性を考慮してPTFE製のものが使用されているが、弁閉時ピストン11の押圧力がそのまま弁体6aに伝わり、衝撃が大きく、パーティクルが発生し易かった。また、弁体6aを開じる瞬間、環状薄膜部6bに流体圧力がかからなくなる為、弁体6aの軸推力が高くなり、且つ変動荷重が大きくなって、弁座5に急激に力が加わり、パーティクルが生じるようになる。さらに、弁開閉が数10回行われると、弁体6aの上下動により環状薄膜部6bの内周の付根部が折り曲げ試験されているようなことになり、この部分に曲げ応力が集中し、特に、弁体6aの上死点では環状薄膜部6bの内周の付根部が引張られるようになり、初期状態から白化し易く、ここからパーティクルが発生するようになる。

【0005】一方、近時半導体の高集積化の進展に伴い、ますますパーティクルフリーのLSI製造用洗浄装置やエッチング装置等のウェットステーションが要求され、これに使用される樹脂製のダイヤフラム弁もパーティクルフリーのものが要求されるようになり、前記のように弁開閉の作動の度にパーティクルの発生する樹脂製のダイヤフラム弁では対応できないものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明は、弁開閉の作動の度にパーティクルが発生するのを抑制できるようにした樹脂製のダイヤフラム弁を提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための本発明のダイヤフラム弁は、弁箱の弁座面にPTFE製のダイヤフラムをシリンダーの上室に装入されたスプリングにより付勢されるピストンにより押し当てて弁箱内部を流れる流体を遮断するノーマル・クローズタイプの樹脂製のダイヤフラム弁に於いて、前記シリンダーの下室にダンパースプリングが装入され、前記ダイヤフラムが、中央の弁体と、その弁体の周囲に一体に形成した環状薄膜部と、その環状薄膜部の周囲に一体に形成した筒状保持部とよりなり、前記環状薄膜部が断面上向き球状に曲成され、且つ内周の付根部が前記弁体の上面にほぼ垂直に接続され、外周の付根部が前記筒状保持部の内周面上縁にほぼ垂直に接続されていることを特徴とする

(3)

特開平9-217845

3

4

ものである。

【0008】このダイヤフラム弁に於いて、ダイヤフラムの断面上向き球状に曲成された環状薄膜部の外周の付根部の直径をAとし、内周の付根部の直径をCとし、弁体の直径をBとして、 $A > B > C$ となるようにすることが好ましく、またAとBの比が可及的に小さくなるように設定することが好ましい。

【0009】上記のように構成されたダイヤフラム弁は、弁駆動部のシリンダーの下室にダンパースプリングが装入されているので、弁閉時、ピストンの加速度がダンパースプリングにより減少せしめられて押圧力が減衰せしめられ、弁体の弁座に対する衝撃をレスポンスを損なうことなく低減でき、従って、ソフトに弁体を弁座に圧着できてパーティクルの発生を抑制できる。また、ダイヤフラムの環状薄膜部が断面上向き球状に曲成され、内周の付根部が弁体の上面にほぼ垂直に接続され、外周の付根部が筒状保持部の内周面上縁にほぼ垂直に接続されているので、弁開閉作動時、環状薄膜部は球状に曲成された部分のみ弾性的に変形し、内外周の付根部はほぼ垂直状態を保ったままである。従って、折り曲げ応力は生ぜず、付根部は全く白化することがなく、パーティクルの発生が防止される。

【0010】さらに、ダイヤフラムの断面上向き球状に曲成された環状薄膜部の外周の付根部の直径Aと、内周の付根部の直径Cと、弁体の直径Bとを、 $A > B > C$ となるように設定し、AとBの比を可及的に小さくしたものにあっては、弁閉時の変動荷重が小さくなり、弁座に対する弁体の押圧力が小さくなって、パーティクルの発生が抑制される。しかも、弁閉時には断面上向き球状に曲成された環状薄膜部を変形させる際の反発力が、弁体を引き上げる力と相殺され、弁体の軸推力が低減される。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明のダイヤフラム弁の一実施例を図1によって説明する。図1中、図3と同一部品には同一符号を付してある。また、図1は左半部が弁閉状態、右半部が弁開状態である。本発明のダイヤフラム弁が従来のダイヤフラム弁と異なる点は、シリンダー9の下室9bにダンパースプリング20を装入したことと、弁の開閉に直接関わる従来のダイヤフラム6をダイヤフラム21に代えたことである。

【0012】本発明のダイヤフラム弁に於けるダイヤフラム21は、PTFE製で、中央の弁体22と、その弁体22の周囲に一体に形成した環状薄膜部23と、その環状薄膜部23の周囲に一体に形成した筒状保持部24とよりなり、前記環状薄膜部23は図2に示すように断面上向き球状に曲成され、且つ内周の付根部25が前記弁体22の上面にほぼ垂直に接続され、外周の付根部26が前記筒状保持部24の内周面上縁にほぼ垂直に接続されている。

10

20

30

40

50

【0013】そして、この実施例に於いては、特に図2に示すように環状薄膜部23の外周の付根部26の直径をAとし、内周の付根部25の直径をCとし、弁体22の直径Bとして、 $A > B > C$ となるようになすと共にAとBの比即ち A/B が小さくなるように設定してある。

【0014】このように構成された実施例のダイヤフラム弁は、ノーマル・クローズタイプで、通常図1の左半部に示すようにシリンダー9の上室9aに装入されたスプリング14によりピストン11が下方に付勢されて、下側ロッド12に結合されたダイヤフラム21の中央の弁体22が弁座5に圧着されて閉弁されている。シリンダー9の下室9bへエアーを供給すると、図1の右半部に示すようにスプリング14に抗してピストン11が上昇し、下側ロッド12に結合されたダイヤフラム21の中央の弁体22が弁座5から離隔して開弁される。

【0015】このような弁の開閉動作を行う実施例のダイヤフラム弁は、弁駆動部のシリンダー9の下室9bにダンパースプリング20が装入されているので、弁閉時、スプリング14によるピストン11の加速度がダンパースプリング20により減少せしめられて押圧力が減衰せしめられ、弁体22の弁座5に対する衝撃をレスポンスを損なうことなく低減でき、従って、ソフトに弁体22を弁座5に圧着できて、パーティクルの発生を抑制できる。

【0016】また、ダイヤフラム21の環状薄膜部23が断面上向き球状に曲成され、内周の付根部25が弁体22の上面にほぼ垂直に接続され、外周の付根部26が筒状保持部24の内周面上縁にほぼ垂直に接続されているので、弁開閉作動時、環状薄膜部23は球状に曲成された部分のみ弾性的に変形し、内外周の付根部25、26は図1に示されるようにほぼ垂直状態を保ったままである。従って、折り曲げ応力は生ぜず、付根部25、26は全く白化することがなく、パーティクルの発生が防止される。

【0017】さらに、上記実施例のようにダイヤフラム21の断面上向き球状に曲成された環状薄膜部23の外周の付根部26の直径Aと、内周の付根部25の直径Cと、弁体22の直径Bとを、図2に示されるように $A > B > C$ となるように設定し、AとBの比を小さく設定したものにあっては、弁閉時の変動荷重が小さくなり、弁座5に対する弁体22の押圧力が小さくなって、パーティクルの発生が抑制される。しかも、弁閉時には断面上向き円弧状に曲成された環状薄膜部23を変形させる際の反発力 P_1 が、弁体22を引き上げる力 P_2 と相殺され、弁体22の軸推力が低減される。

【0018】

【発明の効果】以上の説明で判るように本発明のダイヤフラム弁は、弁閉時、スプリングによるピストンの加速度がダンパースプリングにより減少せしめられて押圧力が減衰せしめられ、弁体の弁座に対する衝撃をレスポ

(4)

特開平9-217845

5

6

スを損なうことなく低減でき、従って、ソフトに弁体を弁座に圧着できて、パーティクルの発生を抑制できる。また、弁開閉作動時、環状薄膜部は球状に曲成された部分のみ弾性的に変形し、内外周の付根部はほぼ垂直状態を保ったままであるので、折り曲げ応力は生ぜず、付根部は全く白化することがなく、パーティクルの発生が防止される。さらに、環状薄膜部の外周の付根部の直径Aと内周の付根部の直径Cと弁体の直径Bとを、 $A > B > C$ となるようにし、 A/B を小さくしたものは、弁開時の変曲荷重が小さくなり、弁座に対する弁体の押圧力が小さくなって、パーティクルの発生が抑制され、しかも、弁開時には環状薄膜部を変形させる際の反発力が、弁体を引き上げる力と相殺され、弁体の軸推力が低減される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のダイヤフラム弁の一実施例を示すもので、左半部が弁閉状態、右半部が弁開状態の縦断面図である。

【図2】図1のダイヤフラム弁に於けるダイヤフラムを示す拡大縦断面図である。

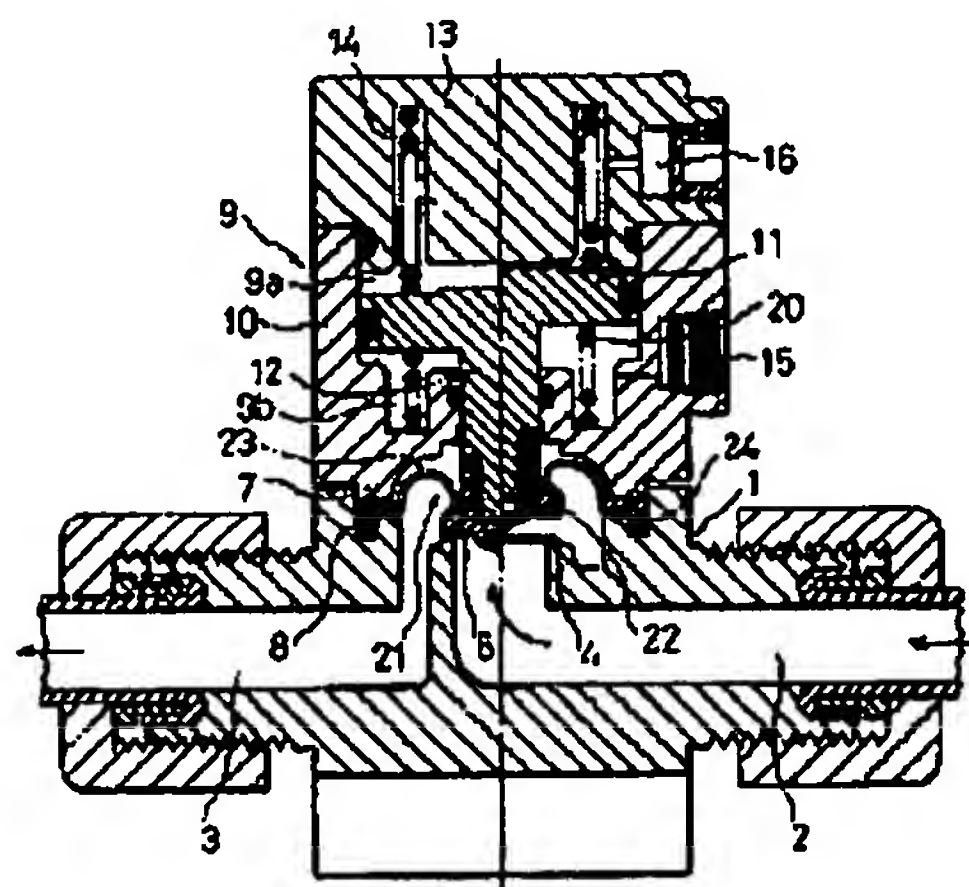
【図3】従来のダイヤフラム弁の弁閉状態を示す縦断面図である。

*【図4】図3のダイヤフラム弁に於けるダイヤフラムを示す拡大縦断面図である。

【符号の説明】

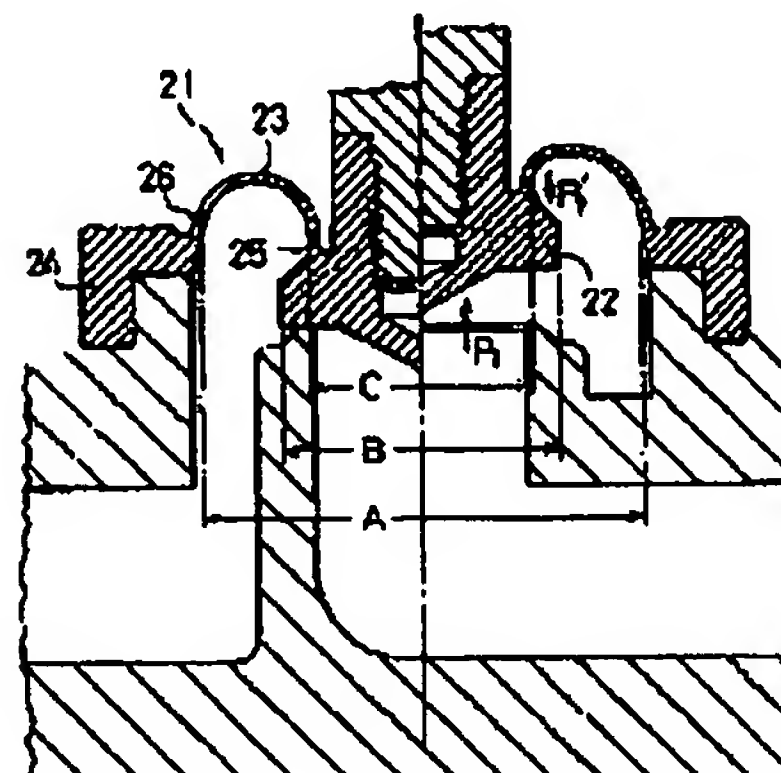
- 1 弁体
- 2 流体流入通路
- 3 流体流出通路
- 5 弁座
- 9 シリンダー
- 9a シリンダー上蓋
- 9b シリンダー下蓋
- 11 ピストン
- 14 スプリング
- 20 ダンパースプリング
- 21 ダイヤフラム
- 22 中央の弁体
- 23 環状薄膜部
- 24 筒状保持部
- 25 環状薄膜部の内周の付根部
- 26 環状薄膜部の外周の付根部
- 20 A 環状薄膜部の外周の付根部の直径
- B 中央の弁体の直径
- C 環状薄膜部の内周の付根部の直径

【図1】



- 1-弁体
- 2-流体流入通路
- 3-流体流出通路
- 5-弁座
- 9-シリンダー
- 9a-シリンダー上蓋
- 9b-シリンダー下蓋
- 11-ピストン
- 14-スプリング
- 20-ダンパースプリング
- 21-ダイヤフラム
- 22-中央の弁体
- 23-環状薄膜部
- 24-筒状保持部

【図2】

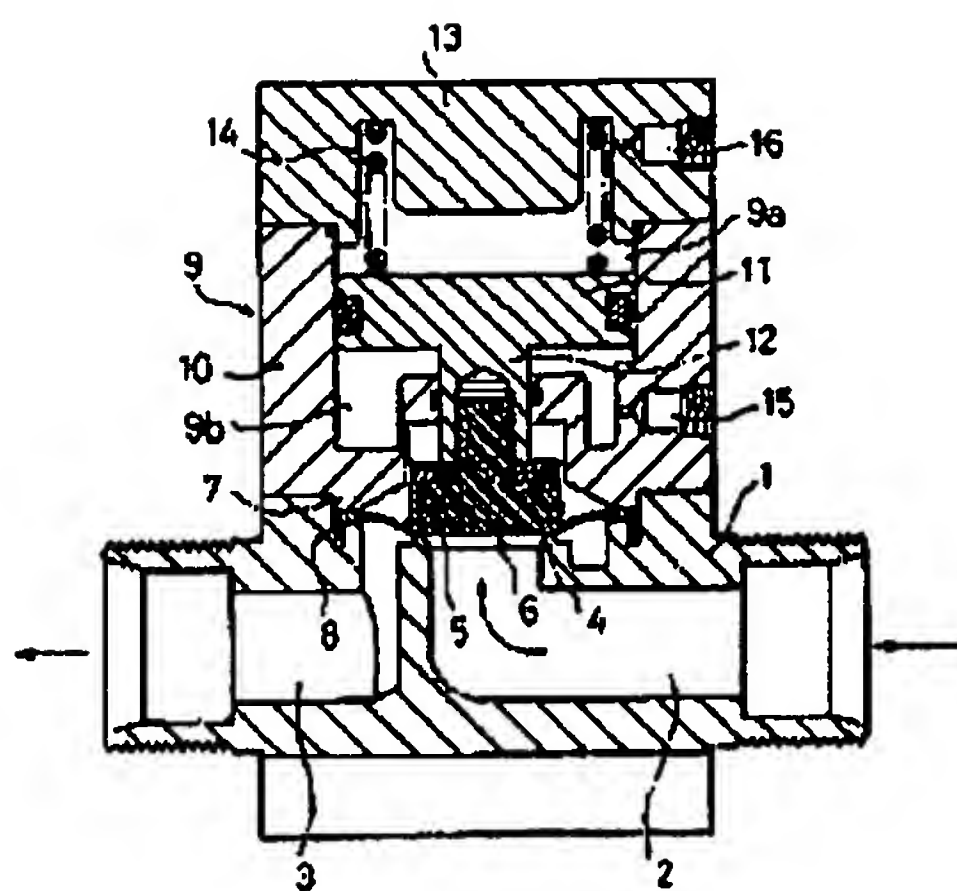


- 21-ダイヤフラム
- 22-中央の弁体
- 23-環状薄膜部
- 24-筒状保持部
- 25-環状薄膜部の内周の付根部
- 26-環状薄膜部の外周の付根部
- A-環状薄膜部の外周の付根部の直径
- B-中央の弁体の直径
- C-環状薄膜部の内周の付根部の直径

(5)

特開平9-217845

【図3】



【図4】

